



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 05 999 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H01-Q 1/32
H 01 Q 1/40
H 01 R 4/48

②① Aktenzeichen: 196 05 999.2
②② Anmeldetag: 17. 2. 96
②③ Offenlegungstag: 21. 8. 97

DE 196 05 999 A 1

⑦① Anmelder:

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,
DE

⑦② Erfinder:

Deiningen, Jürgen, Dipl.-Ing., 70197 Stuttgart, DE;
Lotterer, Norbert, Dipl.-Ing. (FH), 72800 Eningen, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

DE	42 32 746 C2
DE	41 25 999 C1
DE	36 04 437 C2
DE	35 23 228 C1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Kontaktierung einer flächigen Antennenleiterstruktur

⑤⑦ Die Erfindung beschreibt die Kontaktierung einer flächigen Antennenleiterstruktur, welche in ein Fahrzeugeinbauteil, insbesondere eine Fahrzeugscheibe, integriert ist. Erfindungsgemäß sind zur Kontaktierung erste Kontaktierungsmittel, welche auf dem Fahrzeugeinbauteil angeordnet und mit der Antennenleiterstruktur verbunden sind, und zweite Kontaktierungsmittel, welche karosserie-seitig auf mindestens einem Kontaktfuß angeordnet sind, vorgesehen. Die Kontaktierung der ersten Kontaktierungsmittel mit den korrespondierenden zweiten Kontaktierungsmittel erfolgt durch eine Relativbewegung zwischen Fahrzeugeinbauteil und Kontaktfuß beim Einbau.

DE 196 05 999 A 1

DE 196 05 999 A1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft die Kontaktierung einer flächigen Antennenleiterstruktur nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist bereits eine gattungsgemäße Kontaktierung einer flächigen Antennenleiterstruktur aus der DE 42 32 746 C2 bekannt, welche aus einem Kontaktelement und einer an der Antennenleiterstruktur angeordneten Kontaktstelle besteht.

Das Kontaktelement wird aus einem Metallstreifen mit Anschlußfahne gebildet, welcher in einen flachen Träger aus elektrisch isolierendem Kunststoff eingebettet ist. Dabei liegt die Anschlußfahne frei und der Metallstreifen ist innerhalb des Trägers mit einer elektrischen Anschlußleitung verbunden, welche aus dem Träger herausgeführt ist und am freien Ende zum Anschluß an eine Buchse oder einen Stecker eingerichtet ist. Die Anschlußfahne ist mit der Kontaktstelle, insbesondere durch Lötten oder Punktschweißen, elektrisch leitend verbunden.

Als nachteilig könnte hierbei erachtet werden, daß zur Kontaktierung der Anschlußfahne mit der Kontaktstelle ein zusätzlicher Arbeitsgang benötigt wird.

Zudem wird durch die undefinierte Lage der elektrischen Anschlußleitungen das Toleranzfeld der Antennenimpedanz vergrößert und es kommt zu einer größeren Fehlanpassung.

Aus der DE 41 25 999 C1 ist ferner ein Kontaktelement zur federnden Kontaktierung mit zwei Kontaktstellen, die an den Scheibeninnenseiten einer Doppelglasscheibe angebracht sind, bekannt, wobei das Kontaktelement unterschiedliche geometrische Konfigurationen aufweisen kann.

Diese Druckschrift offenbart aber keine Lösung für das Problem der Kontaktierung einer flächigen Antennenleiterstruktur mit einer elektrischen Anschlußleitung und der Leitungsführung, um ein Antennensignal von einer flächigen Antennenleiterstruktur zu einer Signalverarbeitungsschaltung zu übertragen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Kontaktierung einer flächigen Antennenleiterstruktur derart weiterzubilden, daß ein vereinfachter Einbau möglich ist und die genannten technischen Nachteile vermieden werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, wobei die Merkmale der Unteransprüche vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen kennzeichnen.

Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe dadurch gelöst, daß eine elektrische Verbindung zwischen einer flächigen Antennenleiterstruktur, welche in einem Fahrzeugeinbauteil, insbesondere in einer Fahrzeugscheibe, integriert ist, und einer zugehörigen elektrischen Signalverarbeitungsschaltung durch die Kontaktierung von mindestens einem ersten Kontaktierungsmittel, welches auf dem Fahrzeugeinbauteil angeordnet und mit der Antennenleiterstruktur verbunden ist, mit mindestens einem korrespondierenden zweiten Kontaktierungsmittel, welches karosserieseitig auf einem Kontaktfuß angeordnet ist und mit einer elektrischen Anschlußleitung verbunden ist, hergestellt wird. Durch die Anordnung des zweiten Kontaktierungsmittels auf dem Kontaktfuß wird eine definierte Einbaulage erreicht. Dabei erfolgt die Kontaktierung durch eine Relativbewegung zwischen dem Fahrzeugeinbauteil und dem Kontaktfuß beim Einbau, wobei die Relativbewegung einerseits bei bereits eingebautem Kontaktfuß durch das Fahrzeu-

2

einbauteil, beispielsweise durch Aufsetzen, andererseits bei bereits eingebautem Fahrzeugeinbauteil durch den Kontaktfuß, beispielsweise durch Aufstecken, ausgeführt wird.

Im einfachsten Ausführungsfall ist die elektrische Signalverarbeitungsschaltung als Anschlußbuchse ausgeführt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das erste Kontaktierungsmittel als Kontaktfläche ausgeführt und Teil der Antennenleiterstruktur und das zweite Kontaktierungsmittel ist als Federelement ausgeführt und auf dem Kontaktfuß angeordnet. Eine elektrische Verbindung zwischen dem zweiten Kontaktierungsmittel und der Signalverarbeitungsschaltung wird dabei durch die elektrische Anschlußleitung, welche beispielsweise durch Lötten oder Punktschweißen mit dem zweiten Kontaktierungsmittel verbunden ist, hergestellt.

Bei dieser Ausführungsform der Erfindung wird eine Beschädigung des ersten Kontaktierungsmittels beim Transport des Fahrzeugeinbauteils nahezu ausgeschlossen.

Grundsätzlich sind aber auch andere Ausführungsformen möglich, so kann beispielsweise das erste Kontaktierungsmittel als Federelement und das zweite Kontaktierungsmittel als Kontaktfläche ausgebildet sein, oder beide Kontaktierungsmittel könnten als Federelement ausgebildet sein, um Kontaktprobleme zu vermeiden und Fertigungstoleranzen auszugleichen.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bildet der Kontaktfuß gemeinsam mit einem Kontaktarm einen Träger, welcher mit dem Gehäuse der Signalverarbeitungsschaltung verbunden ist. Die elektrische Anschlußleitung wird dabei auf dem Träger angeordnet. Dadurch ergibt sich für die elektrische Anschlußleitung eine definierte räumliche Lage und eine festgelegte Länge, wodurch sich das Toleranzfeld der Impedanz verkleinert und ein größerer Abstand zwischen der Signalverarbeitungsschaltung und der flächigen Antennenleiterstruktur verwirklicht werden kann.

Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Ausführungsformen möglich.

So kann die Erfindung auch zur Kontaktierung von flächigen Antennenleiterstrukturen, welche in andere Fahrzeugeinbauteile, wie z. B. Leuchten, Kunststoffteilen oder andere Baugruppen integriert sind, verwendet werden.

Desweiteren kann der Träger fester Bestandteil des Gehäuses der Signalverarbeitungsschaltung sein und gleichzeitig zur Befestigung des Gehäuses dienen. Dabei können bei Bedarf mehrere Träger Anwendung finden.

Zudem kann der Kontaktarm an den Kontaktfuß angeformt sein, so daß der Träger als ein kompaktes Bauteil ausgeführt ist.

Zur Vermeidung von Kleberkontakt kann eine Schutzleiste, die gleichzeitig als Abstandspuffer dienen kann, an den Kontaktfuß angeformt sein.

Die elektrische Anschlußleitung kann z. B. als Litze, Koaxialkabel, Blechstreifen, in Folie eingebettete Leiterbahnen oder als flexibles Leitungsband ausgeführt sein.

Besonders vorteilhaft für die Z-Anpassung und die Z-Transformation ist die Ausführung der elektrischen Anschlußleitung als Streifenleitung; dabei kann des Substrat der Streifenleitung durch den Träger gebildet werden, oder der Träger kann nur zur Befestigung und Führung der elektrischen Anschlußleitung dienen.

DE 196 05 999 A1

3

4

Zudem ist es möglich, den Kontaktarm als UHF-Antenne oder höherfrequente Antenne auszubilden, ohne daß eine Antennenleitungsstruktur auf einem Fahrzeugeinbauteil notwendig ist.

Im folgenden werden in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert; es zeigen:

Fig. 1 schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung;

Fig. 2a, 2c und 2f schematische Darstellungen von verschiedenen Möglichkeiten der Leitungsführung;

Fig. 2b, 2d, 2e und 2g Schnittbilder zu den verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten nach Fig. 2a, 2c und 2f;

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Kontaktfußes mit Schutzleiste;

Fig. 4a bis Fig. 4j schematische Darstellungen von verschiedenen Ausführungsformen der Kontaktierungsmittel;

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Erfindung bei der Verwendung von mehreren Antennen auf einem Fahrzeugeinbauteil;

Fig. 6 eine schematische Darstellung der Erfindung für eine Antenne mit mehreren Kontaktierungsmöglichkeiten.

Wie aus der Fig. 1 ersichtlich ist, umfaßt die Kontaktierung einer flächigen Antennenleiterstruktur ein erstes Kontaktierungsmittel 5, welches als Kontaktfläche ausgeführt und auf ein Fahrzeugeinbauteil 7 aufgebracht ist, und ein zweites Kontaktierungsmittel 4, welches als Federelement ausgeführt und auf einem Kontaktfuß 3.1 befestigt ist. An den Kontaktfuß 3.1 ist ein Kontaktarm 3.2 angeformt oder befestigt. Der Kontaktfuß 3.1 und der Kontaktarm 3.2 bilden einen elektrisch nicht leitenden Träger 3, welcher als Teil eines Gehäuses 2 für eine Signalverarbeitungsschaltung ausgebildet oder an diesem befestigt sein kann.

Der Träger 3 und das Gehäuse 2 sind mit der Karosserie 1 verbunden. Zwischen dem Fahrzeugeinbauteil 7 und der Karosserie 1 ist eine Kleberraupe 6 zur Befestigung des Fahrzeugeinbauteils 7 eingebracht.

Die Fig. 2a, 2c und 2f zeigen verschiedene Möglichkeiten der Leitungsführung mittels eines Trägers 3, wobei die elektrische Anschlußleitung nur auf den entsprechenden Schnittbildern, Fig. 2b, 2d, 2e und 2g, dargestellt ist.

Die Fig. 2a zeigt eine Ausführungsform, bei welcher die elektrische Anschlußleitung als flexibles Leiterband 10 ausgeführt ist. Die Fig. 2b zeigt ein Schnittbild entlang der Schnittlinie IIb in Fig. 2a, wobei das flexible Leiterband 10 als Streifenleitung ausgeführt ist. Die Streifenleitung umfaßt dabei einen Masseleiter 8.1, einen Antennenleiter 8 und ein trennendes Substrat 9.1 mit einer bestimmten relativen Dielektrizitätskonstanten ϵ_r . Das trennende Substrat 9.1 übernimmt gemeinsam mit dem Kontaktfuß 3.1 die Funktion des Trägers 3. Der Antennenleiter 8 verbindet das zweite Kontaktierungsmittel 4 mit einer nicht dargestellten Signalverarbeitungsschaltung. Der Masseleiter 8.1 ist mit einem Masseanschluß der nicht dargestellten Signalverarbeitungsschaltung verbunden und endet offen am Kontaktfuß 3.1. Bei einer anderen nicht dargestellten Ausführungsform endet der Masseleiter 8.1 nicht offen am Kontaktfuß 3.1, sondern er ist mit einem zusätzlichen zweiten Kontaktierungsmittel verbunden, welches mit einem zusätzlichen korrespondierenden ersten Kontaktierungsmittel beim Einbau einen elektrischen Kontakt herstellt.

Die Fig. 2c zeigt eine Ausführungsform mit einem

formstabilen Träger 3.

Die Fig. 2d zeigt ein erstes Schnittbild entlang der Schnittlinie IIc in Fig. 2c, bei welchem der Träger 3 nur zur Befestigung und Führung der elektrischen Anschlußleitung, welche analog zur Fig. 2b als Streifenleitung ausgeführt ist, verwendet wird. Dabei kann die elektrische Anschlußleitung als selbstklebendes flexibles Leiterband 10 gemäß Fig. 2a ausgeführt sein.

Die Fig. 2e zeigt ein weiteres Schnittbild entlang der Schnittlinie IIe in Fig. 2c, bei welchem das Substrat der Streifenleitung durch den formstabilen Träger 3 gebildet wird, auf dessen Unterseite (der Karosserie zugewandt) der Masseleiter 8.1 und auf dessen Oberseite der Antennenleiter 8 aufgebracht ist.

Die Fig. 2f zeigt eine Ausführungsform, bei welcher der Träger 3 an die Kontur der Karosserie 1 angepaßt ist und selbstklebend ausgeführt sein kann.

Die Fig. 2g zeigt das Schnittbild entlang der Schnittlinie IIg in Fig. 2f. Dabei wird die Streifenleitungstechnik dadurch verwirklicht, daß die Karosserie 1 als Masseleiter und der Träger 3 als trennendes Substrat, auf dessen Oberseite der Antennenleiter 8 aufgebracht ist, verwendet wird.

Als weitere nicht dargestellte Ausführungsform kann das flexible Leiterband 10 selbstklebend ausgeführt sein und gemäß Fig. 2f auf der Karosserie 1 angeordnet sein.

Die Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform des Kontaktfußes 3.1, bei welcher an den Kontaktfuß 3.1 eine Schutzleiste 11 angeformt ist. Die Schutzleiste 11 soll eine Berührung der Kontaktierungsmittel 4, 5 mit der Kleberraupe 6 verhindern. Gleichzeitig kann die Schutzleiste 11 als Abstandspuffer zwischen der Karosserie 1 und dem Fahrzeugeinbauteil 7 ausgeführt sein. Durch die Ausführung der Schutzleiste 11 als Abstandspuffer ergibt sich ein definierter Abstand zwischen dem Kontaktfuß 3.1 und dem Fahrzeugeinbauteil 7 und damit eine definierte Kontaktkraft zwischen den beiden Kontaktierungsmitteln 4, 5. Dabei kann der Abstandspuffer mit oder ohne Ausgleich ausgeführt sein.

Die Fig. 4a bis Fig. 4j zeigen verschiedene Ausführungsformen der Kontaktierungsmittel.

Dabei zeigen die Fig. 4a bis Fig. 4g verschiedene Ausführungsformen des zweiten Kontaktierungsmittels 4 als Metallblechteil, welches bei den dargestellten Ausführungsformen auf den Kontaktfuß 3.1 aufgeclipst werden kann. Grundsätzlich können natürlich auch andere lösbare, aber auch unlösbare Befestigungsarten gewählt werden. So könnte das zweite Kontaktierungsmittel 4 beispielsweise mit dem Kontaktfuß 3.1 verschraubt oder vernietet oder auf diesen aufgeklebt werden. Der eigentliche elektrische Kontakt mit dem ersten Kontaktierungsmittel 5 wird dabei durch ein Federelement 4.1 hergestellt. Im Einzelnen zeigen die Fig. 4a bis Fig. 4g unterschiedliche Ausführungsformen des Federelements 4.1.

Ferner zeigt die Fig. 4h eine Ausführungsform des zweiten Kontaktierungsmittels 4 als Elastomer oder Thermoplast, welches wenigstens an der Oberfläche elektrisch leitend ausgeführt und auf dem Kontaktfuß 3.1 angeordnet ist.

Die Fig. 4i zeigt eine Ausführungsform, bei welcher das erste Kontaktierungsmittel 5 als Federelement und das zweite Kontaktierungsmittel 4 als Kontaktfläche ausgeführt ist.

Die Fig. 4j zeigt eine Ausführungsform, bei welcher beide Kontaktierungsmittel 4, 5 als Federelemente, welche als Elastomer oder Thermoplast mit wenigstens einer elektrisch leitenden Oberfläche ausgeführt sind, aus-

gebildet sind.

Die Fig. 5 zeigt eine Ausführung der Erfindung bei welcher verschiedene Antennensysteme für unterschiedliche Anwendungen z. B. Kombination von AM-/FM-Antennen, Diversity (Signalempfang durch mehrere Antennen, dadurch Auswahlmöglichkeit abhängig von der Signalqualität), Rundfunk, TV, GPS (Global Positioning System), DAB (Digital Audio Broadcasting), Zusatzdienste (z. B. Garagenöffnung), GSM (Global System Mobile Communication) und Telefon verwendet werden.

Ein Antennensystem besteht dabei jeweils aus einer Antenne 12, welche Teil der Antennenleiterstruktur und in der Zeichnung nur angedeutet ist, und einem ersten Kontaktierungsmittel 5, beide auf einem Fahrzeugeinbauteil 7 angeordnet, einem Träger 3 mit elektrischen Anschlußleitungen und mit einem zweiten Kontaktierungsmittel 4 und einer in einem Gehäuse 2 untergebrachten Signalverarbeitungsschaltung.

Dabei soll das gestrichelt angedeutete Gehäuse 2.1 die Möglichkeit aufzeigen, alle Signalverarbeitungsschaltungen in einem gemeinsamen Gehäuse 2.1 unterzubringen.

Die Fig. 6 zeigt die Anwendung von mehreren ersten Kontaktierungsmitteln 5.1 bis 5.3 für eine Antenne 12. Dadurch wird eine alternative Kontaktierung, abhängig von der Positionierung des Gehäuses 2 einer Signalverarbeitungsschaltung mit dem zugehörigen Träger 3, zur Frequenzanpassung möglich. Die gestrichelten Darstellungen zeigen dabei die alternativen Positionierungsmöglichkeiten.

Patentansprüche

1. Kontaktierung einer flächigen Antennenleiterstruktur, welche in ein Fahrzeugeinbauteil (7), insbesondere eine Fahrzeugscheibe, integriert ist, dadurch gekennzeichnet, daß einerseits mindestens ein erstes Kontaktierungsmittel (5), welches auf dem Fahrzeugeinbauteil (7) angeordnet und mit der Antennenleiterstruktur verbunden ist, und andererseits mindestens ein Kontaktfuß (3.1) mit mindestens einem zweiten Kontaktierungsmittel (4) karosserie-seitig vorgesehen ist, wobei die Kontaktierung des jeweiligen ersten Kontaktierungsmittels (5) mit dem korrespondierenden zweiten Kontaktierungsmittel (4) bei einer beim Einbau erfolgenden Relativbewegung zwischen Fahrzeugeinbauteil (7) und Kontaktfuß (3.1) erfolgt.
2. Kontaktierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Kontaktierungsmittel (5) lösbar auf dem Fahrzeugeinbauteil (7) befestigbar ist.
3. Kontaktierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Kontaktierungsmittel (5) unlösbar auf dem Fahrzeugeinbauteil (7) befestigt ist.
4. Kontaktierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Kontaktierungsmittel (5) als Metallblechteil mit Federelement (4.1) ausgebildet ist.
5. Kontaktierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Kontaktierungsmittel (5) als Kontaktfläche ausgebildet ist.
6. Kontaktierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Kontaktierungsmittel

(5) als Elastomer oder Thermoplast, welches wenigstens an der Oberfläche elektrisch leitend ist, ausgebildet ist.

7. Kontaktierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Kontaktierungsmittel (4) lösbar auf dem Kontaktfuß (3.1) befestigbar ist.

8. Kontaktierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Kontaktierungsmittel (4) unlösbar auf dem Kontaktfuß (3.1) befestigt ist.

9. Kontaktierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Kontaktierungsmittel (4) als Metallblechteil mit Federelement (4.1) ausgebildet ist.

10. Kontaktierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Kontaktierungsmittel (4) als Metallblechteil mit Kontaktfläche ausgebildet ist.

11. Kontaktierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Kontaktierungsmittel (4) als Elastomer oder Thermoplast, welches wenigstens an der Oberfläche elektrisch leitend ist, ausgebildet ist.

12. Kontaktierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine elektrische Anschlußleitung definierter Länge und mindestens eine Signalverarbeitungsschaltung vorgesehen ist, wobei die elektrische Anschlußleitung das jeweilige zweite Kontaktierungsmittel (4) mit der entsprechenden Signalverarbeitungsschaltung verbindet.

13. Kontaktierung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß zur definierten Leitungsführung der elektrischen Anschlußleitung ein Träger (3), der insbesondere den Kontaktfuß (3.1) und einen Kontaktarm (3.2) umfaßt, vorgesehen ist.

14. Kontaktierung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Anschlußleitung als Koaxialkabel ausgeführt ist.

15. Kontaktierung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Anschlußleitung als Streifenleitung ausgeführt ist.

16. Kontaktierung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat der Streifenleitung durch den Träger (3) gebildet wird.

17. Kontaktierung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (3) der Karosseriekontur angepaßt ist.

18. Kontaktierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Kontaktfuß (3.1) eine Schutzleiste (11) angeformt ist, wobei die Schutzleiste (11) als Abstandspuffer mit oder ohne Ausgleich ausgebildet sein kann.

19. Kontaktierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antennenleiterstruktur aus einer oder mehreren Antennen für unterschiedliche Frequenzbereiche aufgebaut ist, wobei jeder Antenne (12) mindestens ein erstes Kontaktierungsmittel (5) und mindestens ein zweites Kontaktierungsmittel (4) mit der entsprechenden Signalverarbeitungsschaltung zugeordnet wird.

20. Kontaktierung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß für jede der Signalverarbeitungsschaltungen ein eigenes Gehäuse (2) vorgesehen ist.

21. Kontaktierung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß alle Signalverarbeitungsschaltungen in einem Gehäuse (2.1) untergebracht sind.

22. Kontaktierung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß für mindestens eine der Anten-

7 DE 196 05 999 A1

8

nen (12) mehrere erste Kontaktierungsmittel (5.1 bis 5.3) zur alternativen Kontaktierung mit einem zweiten Kontaktierungsmittel (4) vorgesehen sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

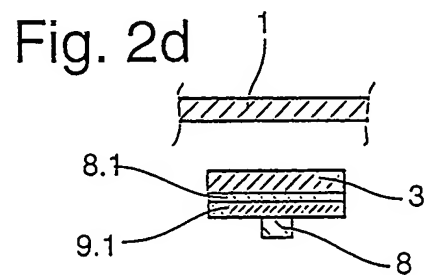
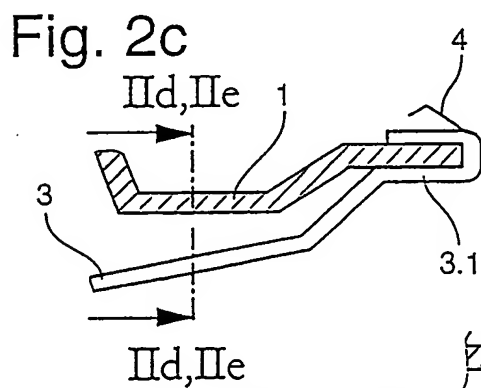
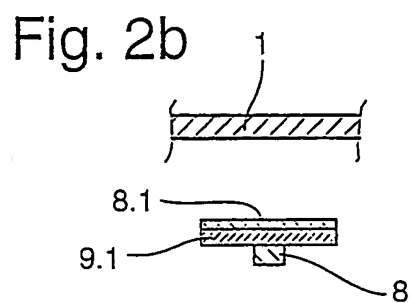
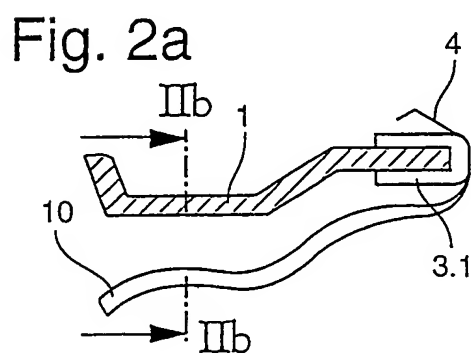
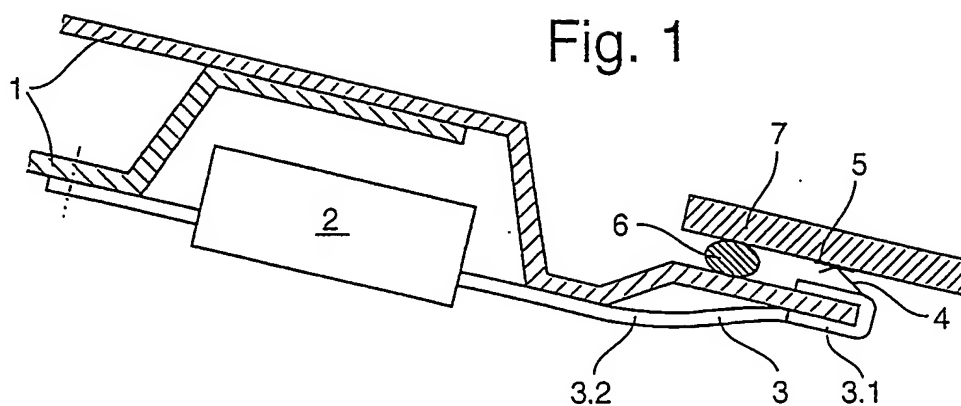


Fig. 2e

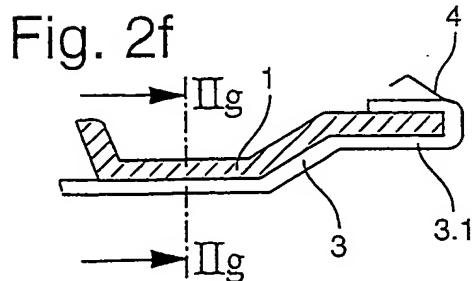
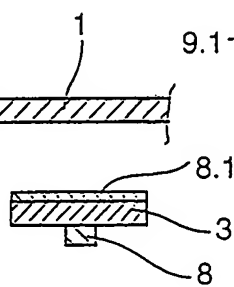


Fig. 2g

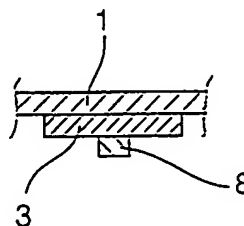


Fig. 3

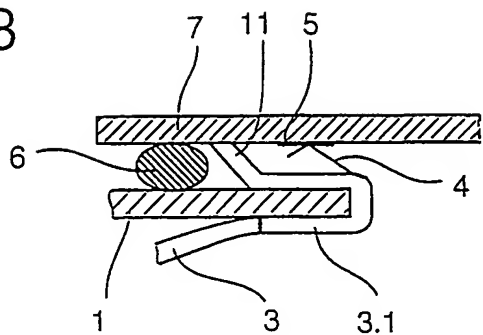


Fig. 4a

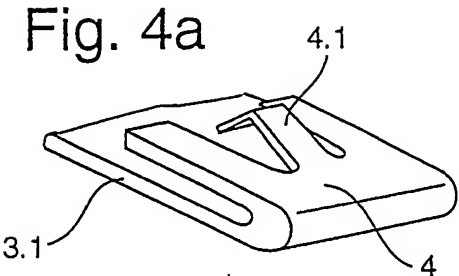


Fig. 4b

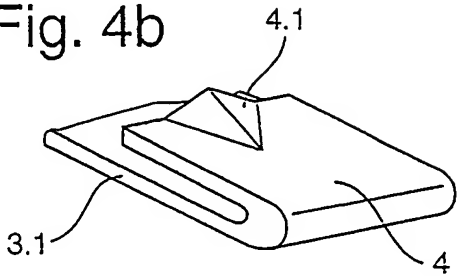


Fig. 4c

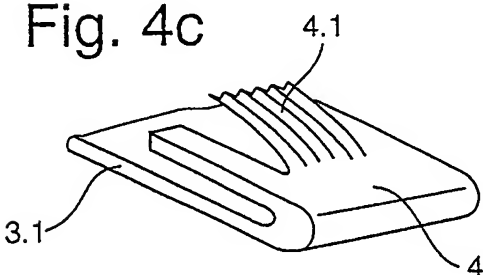


Fig. 4d

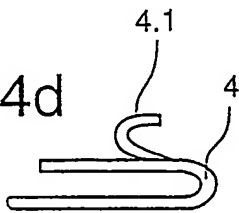


Fig. 4e

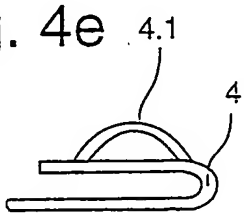


Fig. 4f

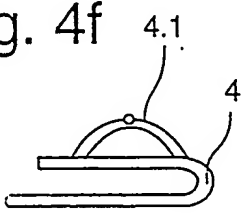


Fig. 4g

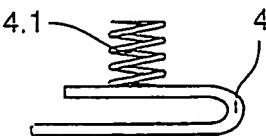


Fig. 4h

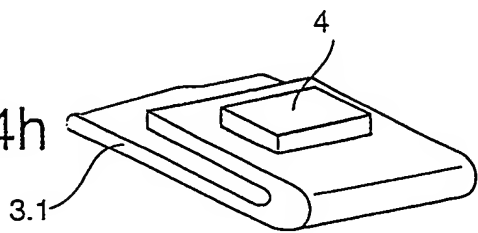


Fig. 4i

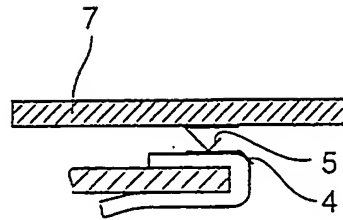


Fig. 4j

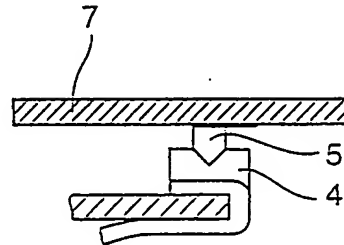


Fig. 5

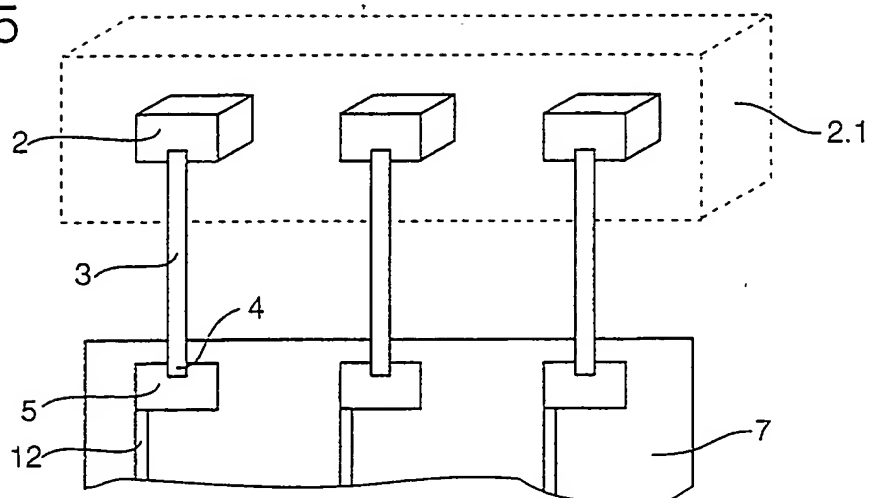


Fig. 6

